

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Docket No.: 62758-064



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Customer Number: 20277  
Yutaka IGARASHI, et al. : Confirmation Number: 5631  
Serial No.: 10/706,278 : Group Art Unit: 2681  
Filed: November 13, 2003 : Examiner:  
For: QUADRATURE MIXER CIRCUITS AND MOBILE TERMINAL USING THE SAME

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following applications:

**Japanese Patent Application No. JP 2002-329017, filed on November 13, 2002.**

**Japanese Patent Application No. JP 2003-361469, filed on October 22, 2003**

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

*By* *Michael E. Fogarty* #46,692  
Michael E. Fogarty  
Registration No. 36,139

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 MEF:gav  
Facsimile: (202) 756-8087  
Date: April 9, 2004

62758-064  
Yutaka IGARASHI, et al  
April 9, 2004  
McDermott, Will & Emery

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年11月13日

出願番号 Application Number: 特願2002-329017

[ST. 10/C]: [JP 2002-329017]

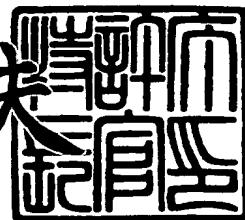
出願人 Applicant(s): 株式会社ルネサステクノロジ

日本  
特許  
庁  
長官  
印

2003年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3088044

【書類名】 特許願

【整理番号】 D02003201A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03D 7/14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地 株式会社日立  
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 五十嵐 豊

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地 株式会社日立  
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 生田 功

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地 株式会社日立  
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 山本 昭夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直交ミキサ回路及びそれを用いた携帯端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力端子と、

前記入力端子からの信号電圧を信号電流に変換する電圧-電流変換回路と、

前記電圧-電流変換回路にバイアス電流を供給する直流電流源と、

前記電圧-電流変換回路の出力電流を実質2等分した第1の出力電流と第2の出力電流とを出力する電流分岐回路と、

ローカル信号発振器と、

前記ローカル信号発振器のローカル信号位相を実質90度進めた又は遅らせたローカル信号を出力する90度移相回路と、

前記ローカル信号発振器のローカル信号のタイミングで前記電流分岐回路の第1の出力電流を切り替える第1の電流スイッチ回路と、

前記第1の電流スイッチ回路の出力信号電流を電圧信号に変換する第1の電流-電圧変換回路と、

前記90度移相回路の出力であるローカル信号のタイミングで前記電流分岐回路の第2の出力電流を切り替える第2の電流スイッチ回路と、

前記第2の電流スイッチ回路の出力信号電流を電圧信号に変換する第2の電流-電圧変換回路と、を有し、

前記電流分岐回路の第1の出力電流と第2の出力電流との出力電圧の振幅を異ならせて出力することを特徴とする直交ミキサ回路。

【請求項 2】

請求項1に記載の直交ミキサ回路であって、

前記電圧-電流変換回路のバイアス電流は、前記第1の電流スイッチ回路のバイアス電流と前記第2の電流スイッチ回路のバイアス電流との和以上であることを特徴とする直交ミキサ回路。

【請求項 3】

請求項1に記載の直交ミキサ回路であって、

前記電流分岐回路は、抵抗を有することを特徴とする直交ミキサ回路。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の直交ミキサ回路であって、

前記電流分岐回路は、トランジスタを有することを特徴とする直交ミキサ回路

。

【請求項 5】

入力端子と、

前記入力端子からの信号を実質等しい第1の出力信号と第2の出力信号に分岐する分岐回路と、

第1の直流電流源からバイアス電流を供給し、前記分岐回路の第1の出力信号電圧を信号電流に変換する第1の電圧－電流変換回路と、

第2の直流電流源からバイアス電流を供給し、前記分岐回路の第2の出力信号電圧を信号電流に変換する第2の電圧－電流変換回路と、

ローカル信号発振器と、

前記ローカル信号発振器のローカル信号位相を実質90度進めた又は遅らせたローカル信号を出力する90度移相回路と、

前記ローカル信号発振器のローカル信号のタイミングで前記第1の電圧－電流変換回路の出力電流を切り替える第1の電流スイッチ回路と、

前記第1の電流スイッチ回路の出力信号電流を電圧信号に変換する第1の電流－電圧変換回路と、

前記90度移相回路の出力であるローカル信号のタイミングで前記第2の電圧－電流変換回路の出力電流を切り替える第2の電流スイッチ回路と、

前記第2の電流スイッチ回路の出力信号電流を電圧信号に変換する第2の電流－電圧変換回路と、を有する直交ミキサ回路であって、

前記第1の電圧－電流変換回路の電流出力端子と前記第2の電圧－電流変換回路の電流出力端子間に信号電流または信号電圧を減衰させる減衰回路を有することを特徴とした直交ミキサ回路。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の直交ミキサ回路であって、

前記第1の電圧－電流変換回路のバイアス電流は、前記第1の電流スイッチ回路のバイアス電流以上であり、

前記第2の電圧－電流変換回路のバイアス電流は、前記第2の電流スイッチ回路のバイアス電流以上であることを特徴とした直交ミキサ回路。

#### 【請求項7】

請求項5に記載の直交ミキサ回路であって、

前記減衰回路は、抵抗を有することを特徴とする直交ミキサ回路。

#### 【請求項8】

請求項1乃至7のいずれかに記載の直交ミキサ回路を用いたことを特徴とする携帯端末。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ミキサ回路及びそれを用いた携帯端末に関するもので、特に信号を、周波数が等しく位相の90度異なる2つのローカル信号を用いて周波数変換する直交ミキサ及びそれを用いた携帯端末に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

半導体回路技術の向上から、半導体回路の長所(半導体チップ間の部品定数の絶対値はばらつくが、1つの半導体チップ内での部品定数の相対値は高精度で一致する)を利用し、SAWフィルタや誘電体フィルタが不要な無線信号処理回路方式が提案されている。これは、ゼロIF方式、低IF方式、広帯域IF方式などである。いずれも外付けのSAWフィルタや誘電体フィルタを必要とせず、所望の帯域以外の帯域に存在する信号の抑圧は半導体へ内蔵可能なフィルタで行なう(無線方式、或いはシステム的要求より一部のフィルタを外付けする必用が生ずることもある)。

##### 【0003】

ゼロIF方式、低IF方式、広帯域IF方式には信号の周波数を変換するミキサ回路の構成にはある共通の特徴がある。このミキサを直交ミキサと呼び、例として、

後述の非特許文献1のFig. 1. にMerged LNA and Mixer for 2.14 GHz direct conversion front-end と題したものがある。

#### 【0004】

##### 【非特許文献1】

A. Karimi-Sanjaani, H. Sjoland and A. Abidi, "A 2GHz Merged CMOS LNA and Mixer for WCDMA", In Digest of Tech. Papers VLSI Symposium 2001, June 2001, pp. 19-22, Tokyo, Japan,

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

課題を抽出するため、上記Fig. 1. に記載された技術を発明者として解析し、ブロック図として図6に示す。図6の直交ミキサの電流スイッチ回路18、19は、半導体回路において、トランジスタ回路で実現される。この時、電流スイッチ回路18、19の電流入力端子25、26の電圧は、ローカル入力端子27、28の信号電圧の影響を受ける。ローカル入力端子27、28より正弦波が入力されたときのローカル入力端子27、28へ入力される波形を図7に示す。

#### 【0006】

図6において、トランジスタ29、30、31、32のエミッタは短絡されている。そのため、入力波形101、102の振幅が大きくなると波形上部(電圧が高い所)がつぶれてしまう。これを図8に示す。一般に、利得や雑音特性を向上させるためには、直交ミキサのローカル入力端子27、28への入力信号振幅は大きくなければならないが、図6のような直交ミキサはローカル信号波形が歪んでしまい、図8のように波形上部がつぶれてしまうことになる。これにより、ローカル信号の不要な高調波が増大し、ローカル入力端子27へのローカル信号が電流スイッチ回路19側へ漏れこんだり、その逆にローカル入力端子28へのローカル信号が電流スイッチ回路18側へ漏れこんだりする。また、図8のような正負非対称のとなるローカル信号波形により電流スイッチ回路18、19のオンとオフの時間が等しくなくなるため、直交ミキサの2次歪み特性の劣化、直流オフセットの発生などの不具合が生ずる。そこで、本願発明では、入力波形の振幅が大きいときでも波形上部がつぶされず、特性の劣化がなく消費電流を低減した直交ミキサ回路、及び、性能を落

とさず、待ち時間を長くした又は軽量の携帯端末を提供することを課題とする。

### 【0007】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題は、特許請求の範囲に記載された発明により、解決される。特許請求の範囲に記載された構成とすることにより、波形上部がつぶされず、特性の劣化がなく消費電流の低減を図ることができる。

### 【0008】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は本発明による直交ミキサの第1の実施形態を示すブロック図である。直流電流源12、V/I変換回路14はそれぞれ一つである。V/I変換回路14の出力電流を電流分岐回路200で分岐している。以下に図1の直交ミキサの詳しい説明を展開する。

### 【0009】

ローカル信号発振器16の信号をローカル信号発振器16と同じ位相で電流スイッチ回路18へ入力する。また、ローカル信号発振器16の信号を90度位相回路17で90度だけ位相をずらせて、電流スイッチ回路19へ入力する。

### 【0010】

電流スイッチ回路18、19は、それぞれに入力されたローカル信号のタイミングで電流分岐回路200の出力電流をオンオフする。即ち、電流スイッチ回路18と電流スイッチ回路19では、電流分岐回路200の出力電流をオンオフするタイミングは、ローカル信号の位相で90度分異なる。電流スイッチ回路18、19の出力電流は、電流分岐回路200の出力電流の信号周波数とローカル信号発振器16の信号周波数の差、または和の周波数成分が含まれる。位相は90度分異なっているといふが、本願発明の趣旨より、実質的に90度分異なっていればよい。

### 【0011】

電流スイッチ回路18、19の出力電流はそれぞれI/V変換回路20、21で電圧に変換され、それぞれ出力端子22、23より出力される。

### 【0012】

入力端子10より入力された信号は、V/I変換回路14へ入力される。V/I変換回路

14はトランジスタ回路で構成されるのでバイアス電流が必要である。従って、V/I変換回路14には、バイアス電流として直流電流源12から直流電流が入力される。V/I変換回路14の出力信号は、電流分岐回路200へ入力される。電流分岐回路200は、電流分岐回路の電流入力端子へ流入する電流をI\_201、電流分岐回路200の電流出力端子202の電圧、流出する電流をそれぞれV\_202、I\_202、電流分岐回路200の電流出力端子203の電圧、流出する電流をそれぞれV\_203、I\_203とすると、

$$I_{202}=I_{203} \quad \text{(式1)}$$

$$|I_{201}| \geq |I_{202}+I_{203}| \quad \text{(式2)}$$

$$V_{202} \neq V_{203} \quad \text{(式3)}$$

の関係があるものとする。(式1)、(式2)の関係より、電流分岐回路200の出力電流で電流スイッチ回路18、19のバイアス電流を供給し、消費電流を削減する。ここで、(式1)は、入力端子10から出力端子22への信号の変換利得と、入力端子10から出力端子23への信号の変換利得とが等しくなるようにするために必要な条件である。(式2)の不等号は、電流分岐回路200の構成によりV/I変換回路14のバイアス電流の全てが電流スイッチ回路18、19へ供給される必用はないことを示す。

### 【0013】

また、(式3)の関係より、図8のようにローカル信号波形上部がつぶれることはない。これにより、ローカル信号の不要な高調波が増大し、ローカル入力端子27へのローカル信号が電流スイッチ回路19側へ漏れこんだり、その逆にローカル入力端子28へのローカル信号が電流スイッチ回路18側へ漏れこんだりすることを防げる。また、図8のような正負非対称となるローカル信号波形により電流スイッチ回路18、19のオンとオフの時間が等しくなることによる直交ミキサの2次歪み特性の劣化、直流オフセットの発生などの不具合を防ぐことができる。

### 【0014】

電流分岐回路200の回路例を図2に示す。図2において図1の電流分岐回路200と同様の動作を行う部分には図1と同じ番号を付し説明を略す。図2において、207、208はトランジスタ、206は直流電圧源である。トランジスタ207、208は等しい大きさのものであり、従って等しい抵抗値を持つ。図2において(式1)、(式2)、(式3)は満たされる。図2はベース電流が存在するため $|I_{201}| > |I_{202}+I_{203}|$

|となるので、先の、「(式2)の不等号は、電流分岐回路200の構成によりV/I変換回路14のバイアス電流の全てが電流スイッチ回路18、19へ供給される必用はないことを示す」という記述に対する一例となる。

#### 【0015】

図2を電流分岐回路200として用いることで、図1の直交ミキサのローカル入力端子27、28より正弦波が入力されたときの波形は図7のようになる。また、電流スイッチ回路18、19から見たV/I変換回路14のインピーダンスは高いため、電流スイッチ回路18、19からV/I変換回路14へのローカル信号の漏れは抑圧される。

#### 【0016】

電流分岐回路200の他の回路例を図3に示す。図3において図1の電流分岐回路200と同様の動作を行う部分には図1と同じ番号を付し説明を略す。図3において、204、205は抵抗である。抵抗204、205は等しい抵抗値を持つ。図3においても、(式1)、(式2)、(式3)は満たされる。

#### 【0017】

図3も図2と同様な効果となるが、トランジスタを用いないためバッテリー駆動携帯端末などで用いられる低電圧回路に対し、図2よりも適した構成となる。しかし、電流スイッチ回路18、19から見たV/I変換回路14のインピーダンスは図2よりも低くなるため、電流スイッチ回路18、19からV/I変換回路14へのローカル信号漏れの抑圧特性は図2の場合より若干劣化する。

#### 【0018】

電流分岐回路200には図2、図3以外にも考えられるトポロジーが存在するが、(式1)、(式2)、(式3)が実質的に満たされればよい。

#### 【0019】

電流分岐回路200の出力電流は、電流スイッチ回路18、19へそれぞれ入力される。電流スイッチ回路18、19もトランジスタ回路であるため、バイアス電流が必用であるが、これは、電流分岐回路200の出力電流から供給し、消費電流を削減している。

#### 【0020】

図4は本発明による直交ミキサの第2の実施形態を示すブロック図である。図4において図1と同様の動作を行う部分には図1と同じ番号を付し説明を略す。

#### 【0021】

図4の直交ミキサは、トランジスタ29、30、31、32のエミッタは短絡されていないため、図8のように波形上部がつぶれてしまうことはない。しかし、減衰回路300がない場合、図1と同様の利得を得ようすると2つのV/I変換回路14、15があるため、電力消費が大きくなってしまう。そこで、図4のように信号電流または信号電圧を減衰させる減衰回路300を設けて、電力消費の低減を図っている。

#### 【0022】

すなわち、以下のような動作を行っている。減衰回路300は端子301から端子302への信号電流または信号電圧を減衰させる。逆に、端子302から端子301への信号も、端子301から端子302への信号と同量減衰させる。減衰回路300により少ない電流で動作するために利得の小さいV/I変換回路14、15の出力電流の信号成分が加算され、結果として図4の直交ミキサの直交ミキサの利得が増加する。

#### 【0023】

減衰回路300は、減衰回路の端子301、302の電圧をそれぞれ $V_{301}$ 、 $V_{302}$ とすると、

$$V_{301} \neq V_{302} \quad (式4)$$

の関係があるものとする。

#### 【0024】

減衰回路300の回路例を図5に示す。図5において図4の減衰回路300と同様の動作を行う部分には図4と同じ番号を付し説明を略す。図5において、303は抵抗である。図5に示すようにわずか一本の抵抗で図4の要求する機能を果たすことが可能である。図5の回路は(式4)を満足する。減衰回路300には図5以外にも考えられるトポロジーが存在するが、(式4)が満たされればよい。

#### 【0025】

また、これまでの実施の形態に記載されている直交ミキサ回路を携帯端末に用いることにより、利得特性、雑音特性の向上、信号歪みの削減をすることができ

、すなわち、特性の劣化を防ぐことができ、また、消費電力の低減を図ることができる携帯端末を提供することができる。消費電力の低減を図れるので、待ち時間を長くできたり、その分、軽量にすることもできる。

### 【0026】

#### 【発明の効果】

本発明により、消費電流を低減した直交ミキサ回路、及び、携帯端末を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、第1の実施の形態を説明する直交ミキサのブロック図である。

【図2】図2は、電流分岐回路の回路図の一例である。

【図3】図3は、電流分岐回路の回路図の他の例である。

【図4】図4は、第2の実施の形態を説明する直交ミキサのブロック図である。

【図5】図5は、減衰回路の回路図の一例である。

【図6】図6は、従来例を説明する消費電流を削減した直交ミキサのブロック図である。

【図7】図7は、図6の直交ミキサのローカル入力端子へ入力するローカル信号の波形(小振幅)である。

【図8】図8は、図6の直交ミキサのローカル入力端子へ入力するローカル信号の波形(大振幅)である。

#### 【符号の説明】

10…入力端子

11…信号分岐

12、13…直流電流源

14、15…電圧－電流変換回路(以下、V/I変換回路と記す)

16…ローカル信号発振器

17…90度移相回路

18、19…電流スイッチ回路

20、21…電流－電圧変換回路(以下、I/V変換回路と記す)

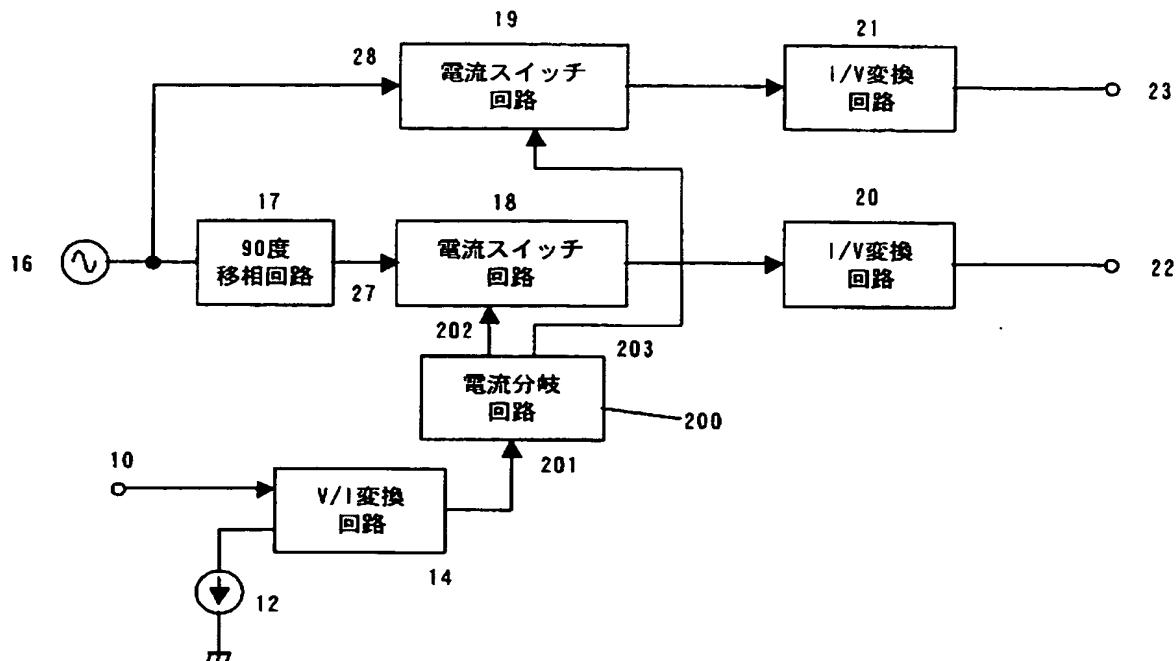
22、23…出力端子

- 24…V/I変換回路14の電流出力端子
- 25…電流スイッチ回路18の電流入力端子
- 26…電流スイッチ回路19の電流入力端子
- 27…電流スイッチ回路18のローカル入力端子
- 28…電流スイッチ回路19のローカル入力端子
- 29、30、31、32…トランジスタ
- 33、34…不平衡－平衡信号変換回路
- 35、36…平衡－不平衡信号変換回路
- 101…ローカル入力端子27への入力波形
- 102…ローカル入力端子28への入力波形
- 103…トランジスタ29のベースへの入力波形
- 104…トランジスタ31のベースへの入力波形
- 200…電流分岐回路
- 201…電流分岐回路200の電流入力端子
- 202、203…電流分岐回路200の電流出力端子
- 204、205…抵抗
- 207、208…トランジスタ
- 206…直流電圧源
- 300…減衰回路
- 301、302…減衰回路の端子
- 303…抵抗

【書類名】 図面

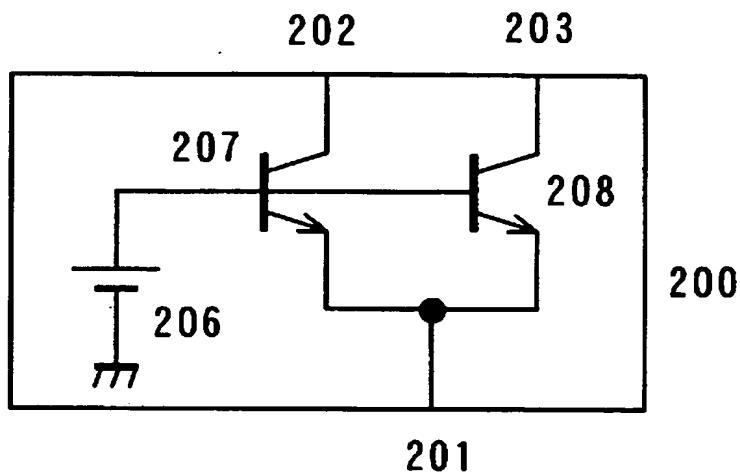
【図1】

図 1



【図2】

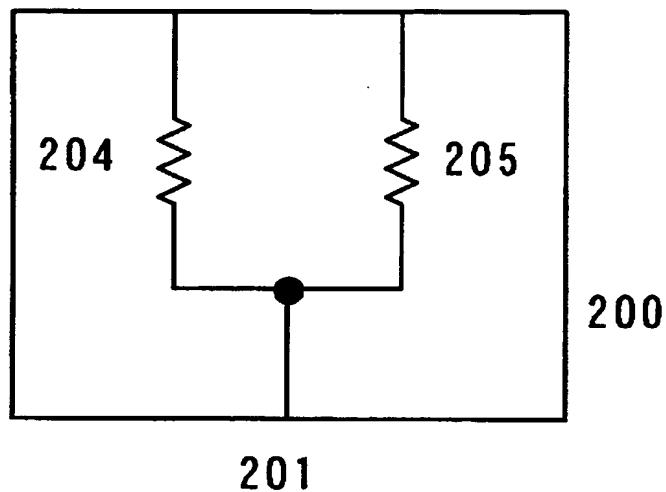
図 2



【図3】

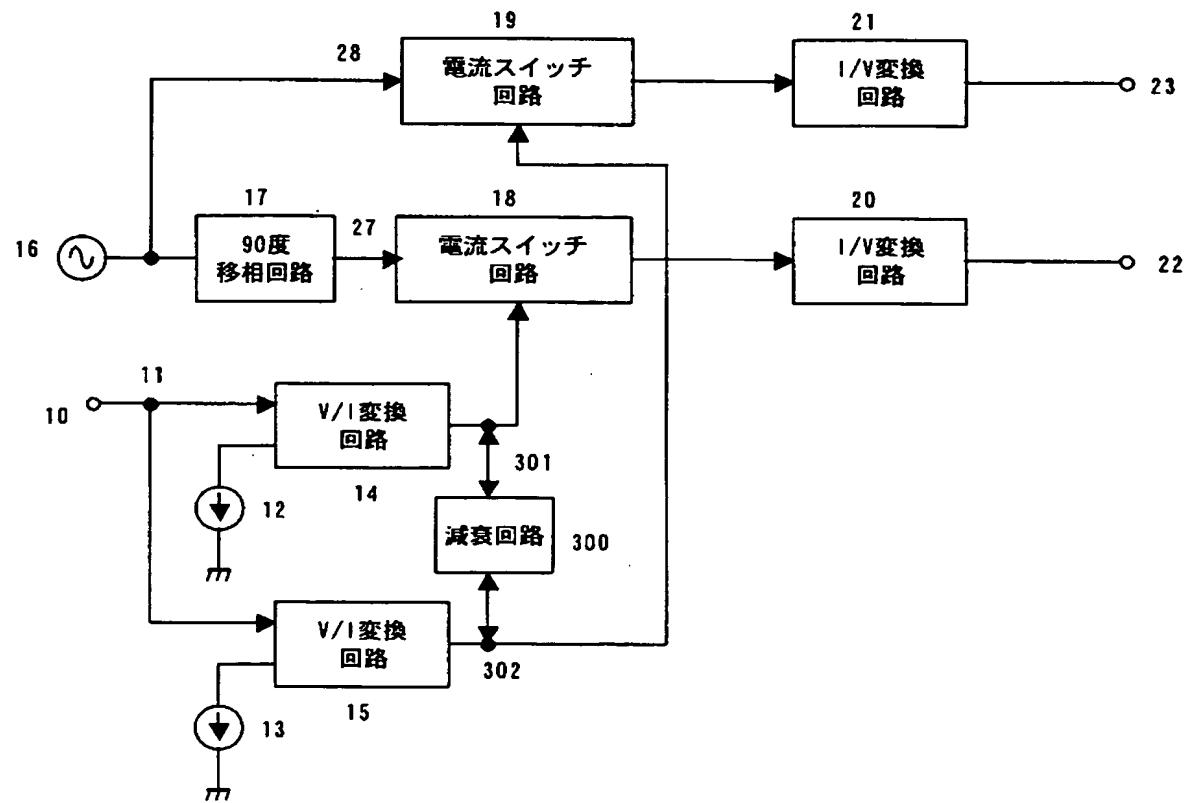
図3

202 203



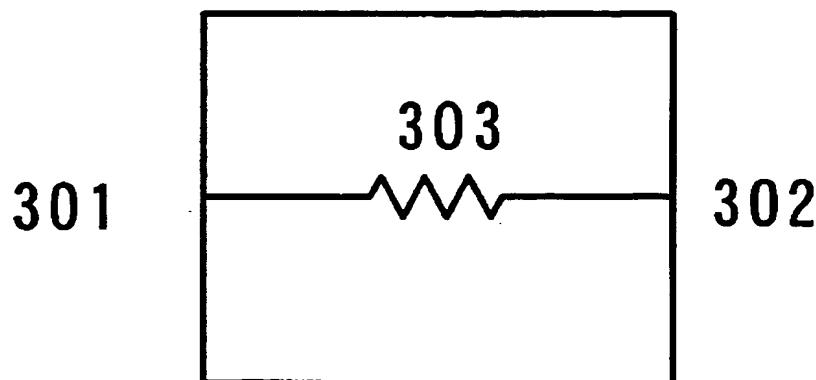
【図4】

図4



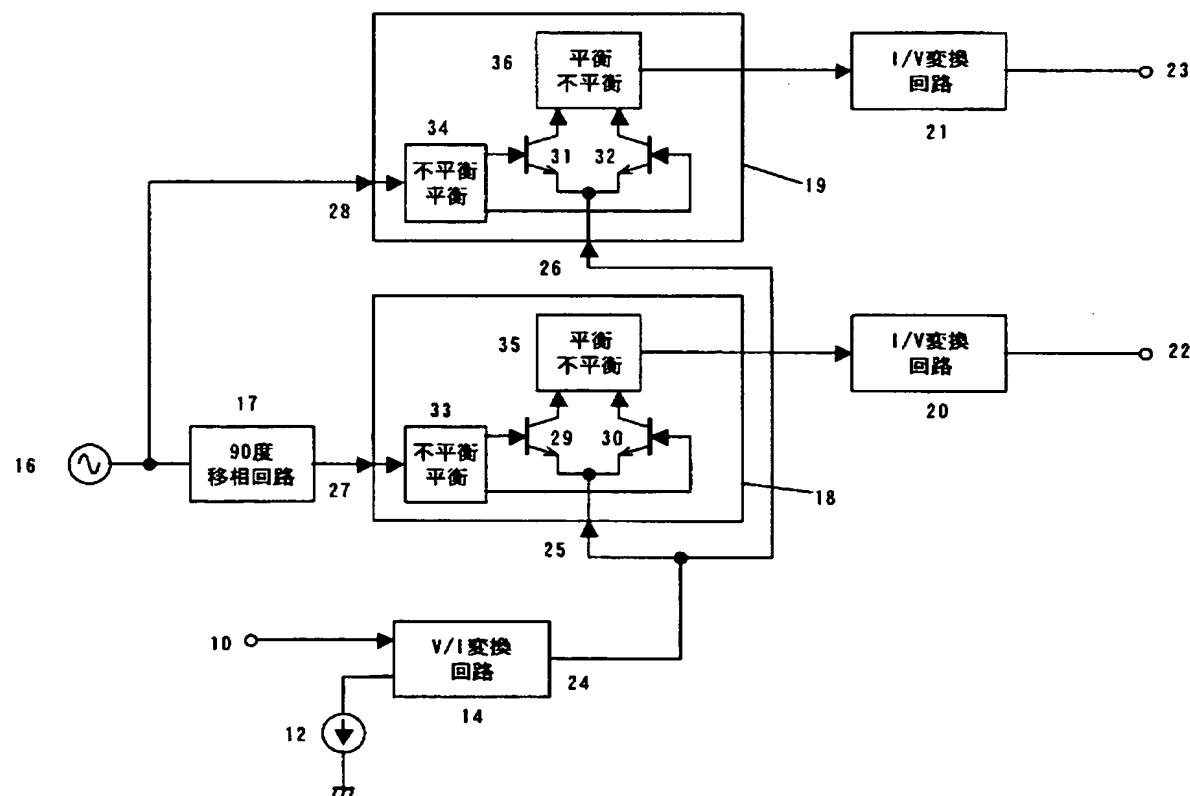
【図5】

図 5



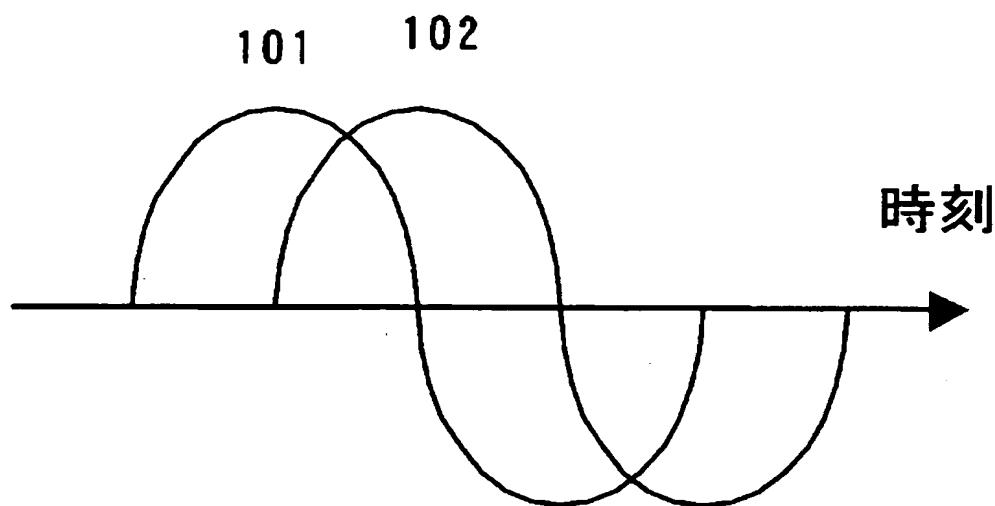
【図6】

図 6



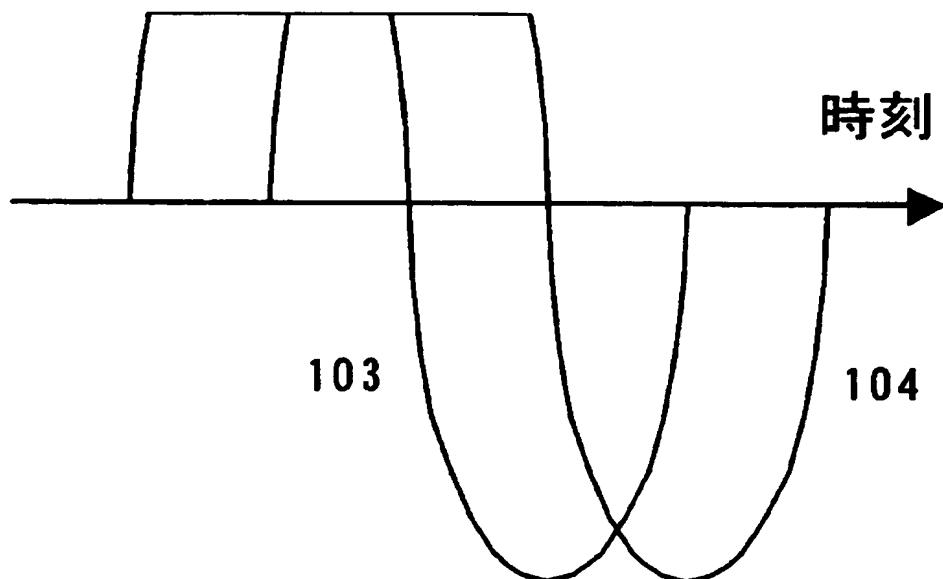
【図7】

図 7



【図8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ローカル信号の振幅を大きくできるため利得や雑音特性が良好で、かつ、消費電流の小さい直交ミキサ回路。

【解決手段】 電流分岐回路200の電流出力端子202、203の電圧は異なるため、電流スイッチ回路18、19の電流入力端子25、26の電圧はローカル信号の振幅が大きくとも互いに影響を受けない。そのため、ローカル信号の振幅を大きくし、直交ミキサの性能を向上できる。また、直流電流源12により電流スイッチ回路18、19とV/I変換回路14のバイアス電流は電流分岐回路を通して共通に供給されるため、消費電流が少ない。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-329017  
受付番号 50201709708  
書類名 特許願  
担当官 第七担当上席 0096  
作成日 平成14年11月14日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成14年11月13日

次頁無

●

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2002-329017  
【承継人】  
【識別番号】 503121103  
【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクロノジ  
【代表者】 伊藤 達  
【承継人代理人】  
【識別番号】 100075096  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 作田 康夫  
【提出物件の目録】  
【物件名】 権利の承継を証明する登記簿謄本 1  
【援用の表示】 平成15年4月11日付け提出特許第3154542号に関する  
会社分割による特許権移転登録申請書に添付のものを援用する  
【物件名】 権利の承継を証明する承継証明書 1  
【提出物件の特記事項】 手続補足書で補足する  
【包括委任状番号】 0308728

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-329017
受付番号	50301512724
書類名	出願人名義変更届（一般承継）
担当官	土井 恵子 4264
作成日	平成15年10月27日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年 9月12日
【承継人】	
【識別番号】	503121103
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	株式会社ルネサステクノロジ
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100075096
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 株式会社 日立製作所 知的財産権本部内
【氏名又は名称】	作田 康夫

特願2002-329017

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏名 株式会社日立製作所

特願2002-329017

出願人履歴情報

識別番号 [503121103]

1. 変更年月日 2003年 4月 1日  
[変更理由] 新規登録  
住所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号  
氏名 株式会社ルネサステクノロジ